



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1231813 A1

(51) 5 С 03 В 33/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

12 ИЮН 1979

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

и АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Федеральный институт
промышленной
собственности
Отделение ВПТБ

(46) 23.04.91. Бюл. № 15

(21) 3797078/33

(22) 02.10.84

(72) А.В. Быков, В.И. Семашко,
В.С. Кондратенко, П.П. Долгий
и В.И. Хомич

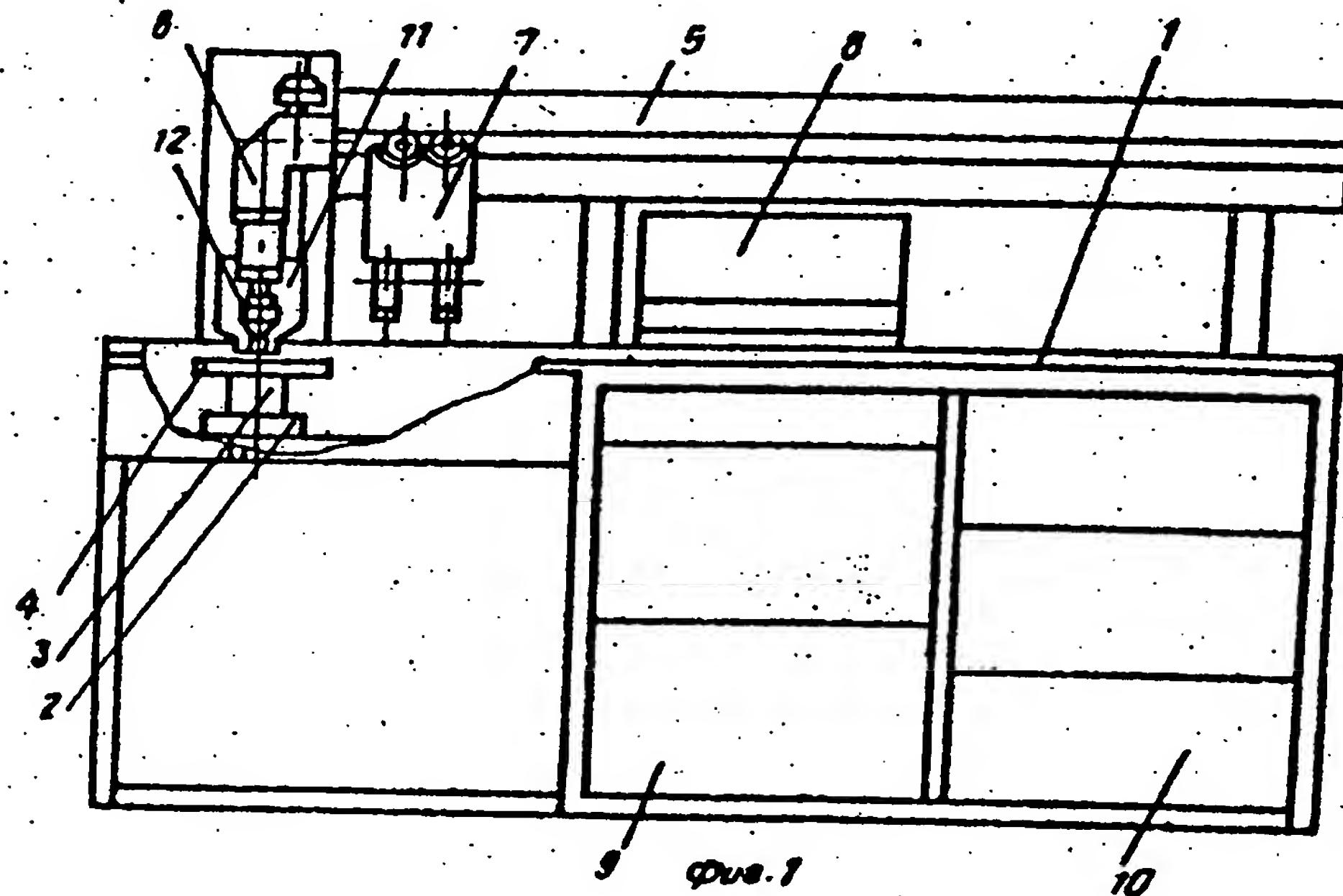
(3) 666.1.053.2(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 786250, кл. С 03. В 33/02, 1979.

(54)(57) 1. УСТАНОВКА ДЛЯ РЕЗКИ ЛИС-
ТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО
СТЕКЛЯННЫХ ПЛАСТИН, содержащая лазер,
оптическую фокусирующую систему, ме-
ханизм подачи хладагента, координат-
ный стол для перемещения стеклянных
пластин, отличающаяся тем, что, с целью
обеспечения резки по криволинейному контуру и повышения

надежности процесса резки, она снаб-
жена устройством совмещения в виде
канала визуального наблюдения и блока
управления координатным столом, и
устройством контроля трещины в виде
источника света и фоточувствительного
элемента, а координатный стол выпол-
нен с дополнительным поворотным сто-
лом.

2. Установка по п. 1, отли-
чающаяся тем, что, с целью
упрощения конструкции и уменьшения
потерь мощности лазерного излучения
в оптической фокусирующей системе,
последняя выполнена с линзой, сфери-
ческой с одной стороны и цилиндричес-
кой с другой.



69
SU (11) 1231813 A1

BEST AVAILABLE COPY

Изобретение относится к промышленности строительства и стройматериалов, к устройствам для резки хрупких листовых материалов, преимущественно стеклянных пластин, и может быть использовано в электронной, радиотехнической, приборостроительной и других отраслях народного хозяйства для прецизионной резки ряда материалов методом лазерного управляемого термораскалывания, например, стеклянных и металловых подложек с нанесенными схемами на отдельные модули.

Целью изобретения является обеспечение резки по криволинейному контуру, повышение надежности процесса резки стекла, упрощение конструкции и уменьшение потерь мощности лазерного излучения в оптической фокусирующей системе.

На фиг. 1 схематически изображена установка, вид спереди; на фиг. 2 - то же, вид сбоку; на фиг. 3 - разрез А на фиг. 2; на фиг. 4 - разрез Б-Б на фиг. 3; на фиг. 5 - вид В на фиг. 3; на фиг. 6 - схема совмещения линии реза с перекрестьем канала визуального наблюдения и резки пластины с рисунками прямоугольной формы; на фиг. 7 - то же, для рисунков криволинейного контура.

Установка для резки листовых материалов, преимущественно стеклянных пластин, состоит из следующих основных узлов и механизмов. На каркасе 1 установки размещены координатный стол 2, выполненный на базе линейного шагового двигателя с поворотным столом 3, выполненным на базе углового шагового двигателя, перемещающих предметный столик 4 с вакуумной фиксацией разрезаемой пластины по координатам X, Y, и Z; лазер 5 ИК диапазона с оптической фокусирующей системой 6; визуальный канал 7 системы совмещения (бипольный микроскоп); блок 8 управления системы совмещения. В нишах каркаса размещены блок питания 9 лазера и блоки устройства 10 управления установки. На корпусе оптической фокусирующей системы с возможностью перемещения по координатам X и Y расположен механизм подачи хладагента 11 и устройство 12 контроля наличия разделяющей трещины. Излучатель 13 лазера ИК диапазона расположен горизонтально на основании 14 под защитно-декоративным кожухом 15, под которым также расположена емкость 16 для воды, являющейся ос-

новным компонентом хладагента. Для регулировки диаметра выходного пучка лазерного излучения имеется диафрагма 17 с рукояткой 18. Отклонение лазерного излучения в оптическую фокусирующую систему осуществляется с помощью поворотного зеркала 19, которое настраивается с помощью винтов 20. Пучок лазерного излучения прерывается в промежутках между рабочими циклами с помощью заслонки 21, приводимой в действие с помощью электромагнита 22. Измерение мощности лазерного излучения осуществляется путем отклонения и направления пучка с помощью зеркала 23 и электромагнита 24 в измеритель 25 мощности. Фокусирующей объектив 26 расположен под ограждающим кожухом 27 и содержит канал 28 для охлаждения водой фокусирующей линзы 29 и защитную коническую оправку 30 для исключения попадания воздушно-водяной смеси, используемой в качестве хладагента, на поверхность фокусирующей линзы.

Механизм подачи хладагента в зону резки содержит две форсунки 31, расположенные на рычагах 32. Их пропорциональная настройка относительно линии реза осуществляется с помощью микрометрических винтов 33 и 34. Попередное включение и отключение каждой форсунки осуществляется с помощью электропневматических клапанов 35.

Установка для резки листовых материалов, преимущественно стеклянных пластин, работает следующим образом. Обрабатываемая пластина 36 (фиг. 6) устанавливается на предметный столик 4 по упорам 37 и закрепляется вакуумом в зоне загрузки и совмещения под каналом визуального наблюдения. Перекрестье 38 канала визуального наблюдения, находящееся на одной оси с эллиптическим лазерным пучком 39 оптической фокусирующей системы, с учетом погрешности установки обрабатываемой пластины на предметный столик, погрешности геометрии самой пластины и положения предметного столика в зоне загрузки, как правило, не совпадает с топографическими линиями 40 обрабатываемой пластины (положение 1). Путем микроперемещений предметного столика с пластиной по координатам X, Y с помощью координатного стола 2 (фиг. 3) и по координате Y с помощью поворотного

стола 3, осуществляемых от рукоятки-манипулятора блока 8 управления, производится совмещение топографической линии обрабатываемой пластины с перекрестьем канала визуального наблюдения (положение II). Для облегчения процесса совмещения, как правило, используют реперные знаки 41, дополнительно нанесенные на пластине. После совмещения производится запуск установки в автоматическом режиме.

Разрезаемая пластина с сохранением ориентации по Y и Y перемещается координатным столом 2 по координате X в рабочую зону (положение Ш).

В соответствии с заданной устройством 10 управления программой предметный столик с обрабатываемой пластиной с заданной скоростью перемещается справа налево под неподвижным

лазерным пучком 39. При этом в момент подхода предметного столика в рабочую

зону включаются электропневматические клапаны 35 (фиг. 3), подающие через левую форсунку 31 воздушно-водяную

смесь в зону нагрева вслед за лазерным пучком. При выходе пластины из под лазерного пучка левая форсунка отключается. Произведено термораскальвание пластины по первой горизонтальной топографической линии.

Далее предметный столик с пластиной перемещается координатным столом по координате Y на шаг, равный шагу между топографическими линиями. Включается правая форсунка, и предметный столик 35

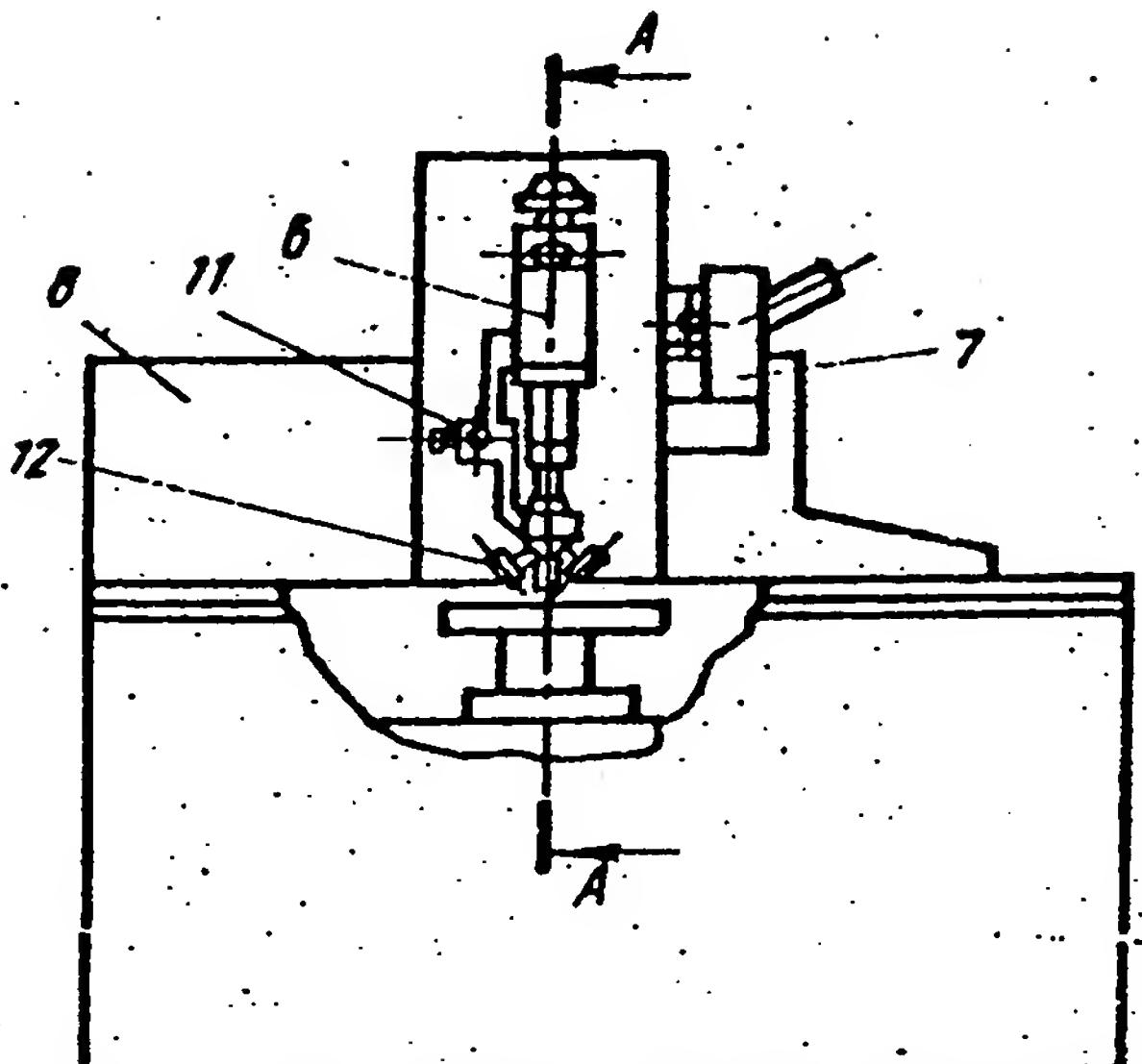
перемещается слева направо. Произведено термораскальвание пластины по второй горизонтальной топографической линии. Подобным образом производится термораскальвание пластины по

всем горизонтальным линиям, после чего в соответствии с программой поворотный стол 3 поворачивает

предметный столик с пластиной на 90°, а координатный стол 2 перемещает его по координатам X, Y таким образом, чтобы край обрабатываемой пластины с первой вертикальной топографической линией оказался перед эллиптическим лазерным пучком, причем большая ось лазерного пучка совпала с топографической линией. Производится термораскальвание пластины по вертикальным топографическим линиям. Устройство 12 контроля наличия трещины, состоящее из источника света и фоточувствительного элемента, направленного в зону резки, контролирует "зарождение" разделяющей трещины на краю обрабатываемой пластины. В случае отсутствия последней подается сигнал с фоточувствительного элемента в устройство 10 управления на остановку координатного стола 2, возврат его в исходное положение и повторение реза по заданной линии. После окончания передвижения пластины в рабочей зоне по заданной программе предметный столик с пластиной возвращается в зону совмещения. Пластины снимают с предметного столика и устанавливают другую пластину. После этого цикл полностью повторяется.

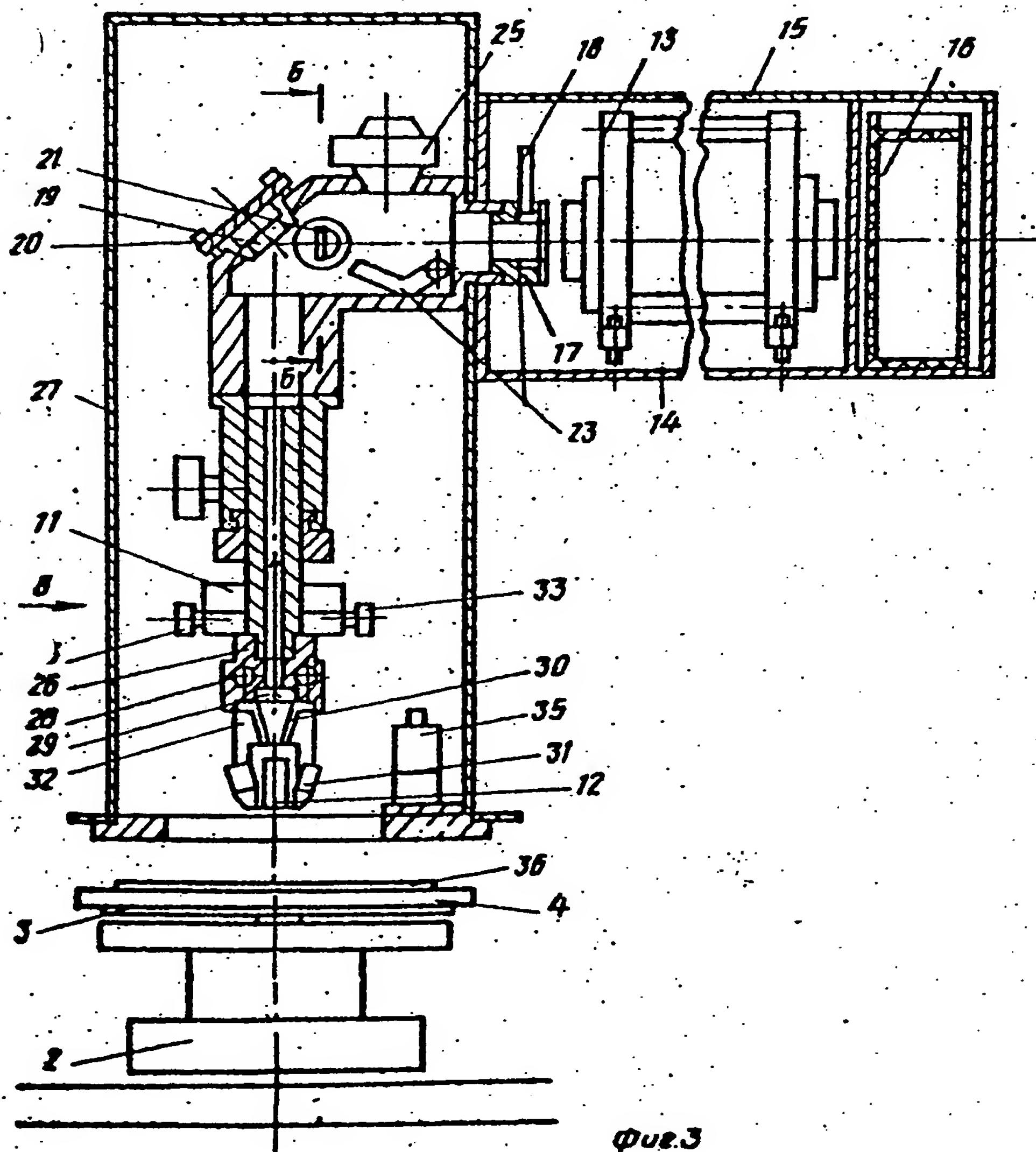
При резке пластин с рисунками криволинейного контура (фиг. 7) отличие в алгоритме работы установки состоит в том, что в рабочей зоне устройство управления путем сложения движений по координатам X, Y и φ обеспечивает такую траекторию перемещения предметного столика с обрабатываемой пластиной под эллиптическим лазерным пучком, при которой большая часть эллиптического пучка на всей траектории остается касательной к криволинейному контуру рисунка.

1231813



Фиг.2

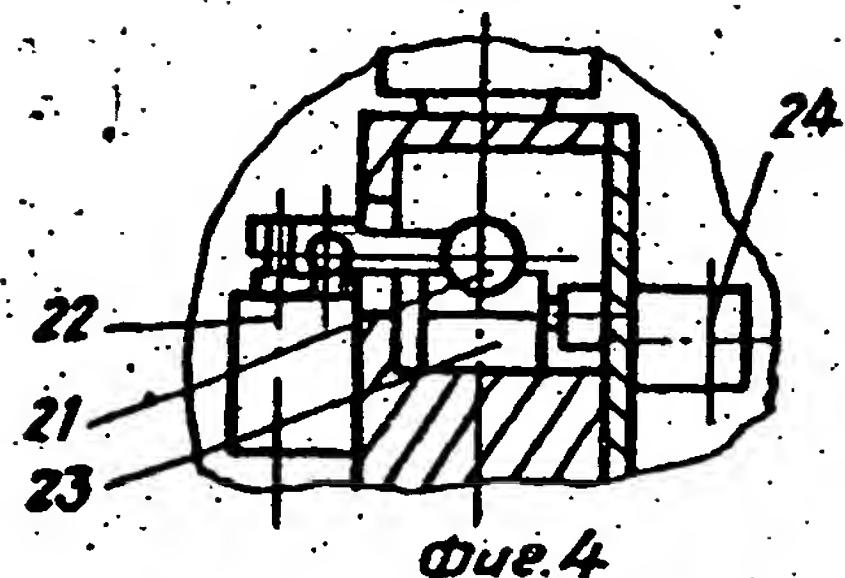
A - A



Фиг.3

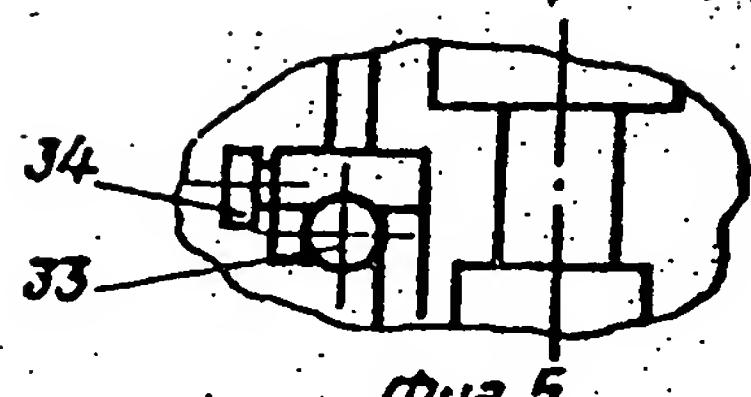
BEST AVAILABLE COPY

б-б



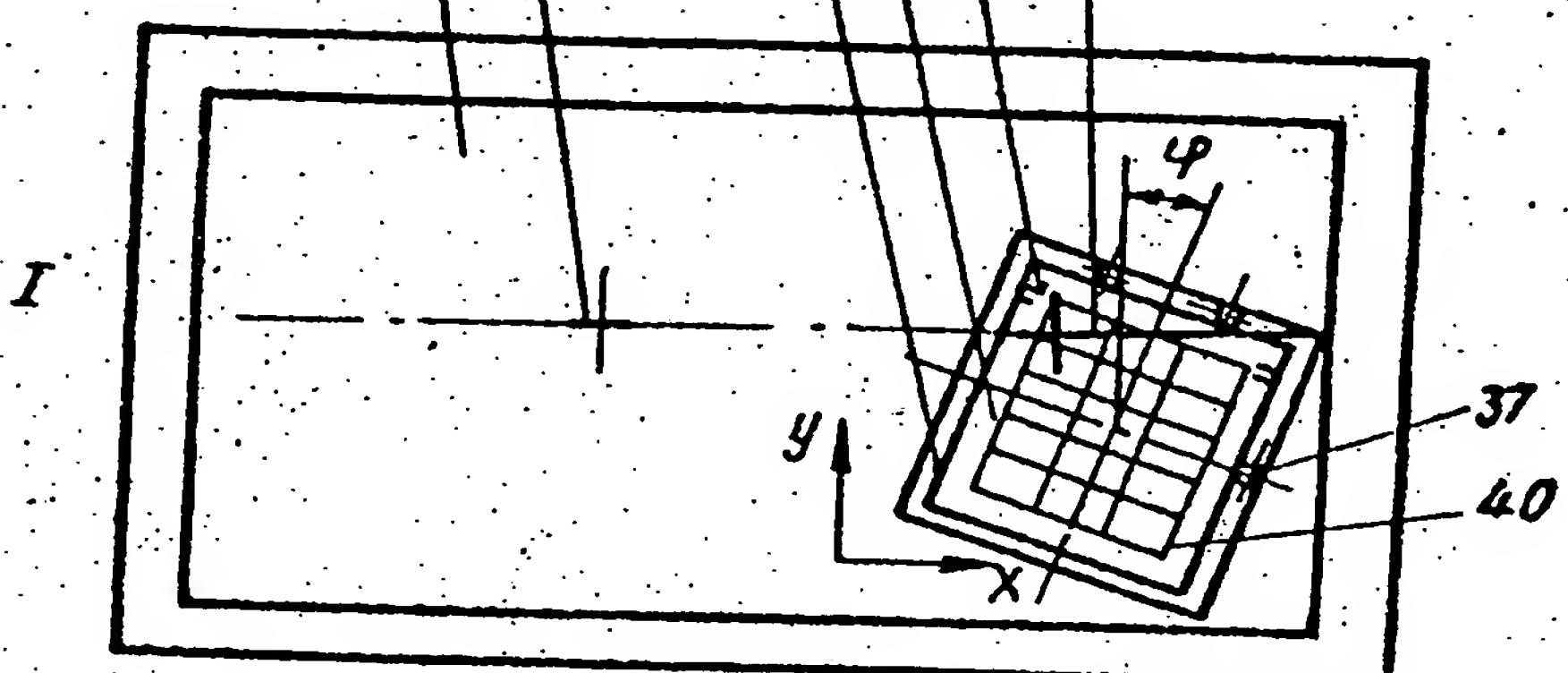
Фиг.4

б-б

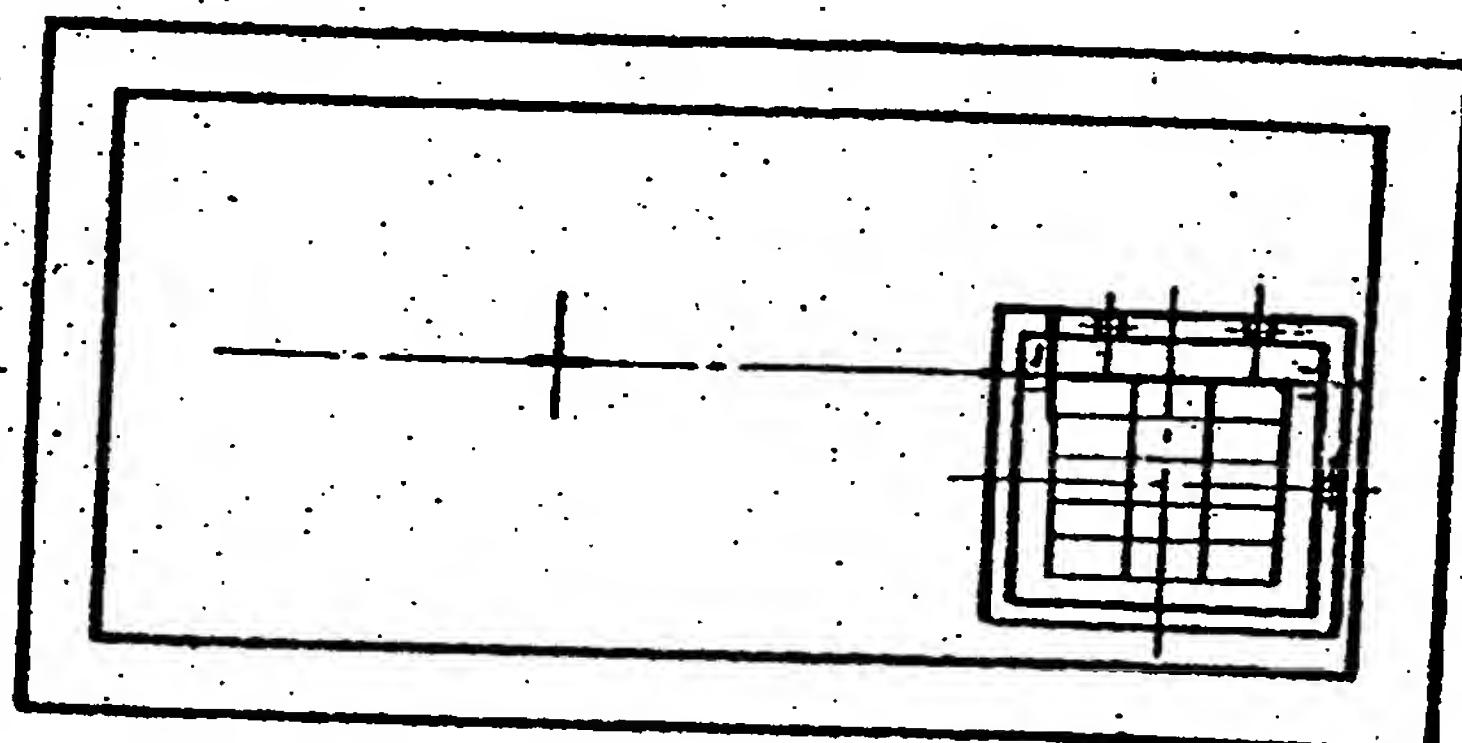


Фиг.5

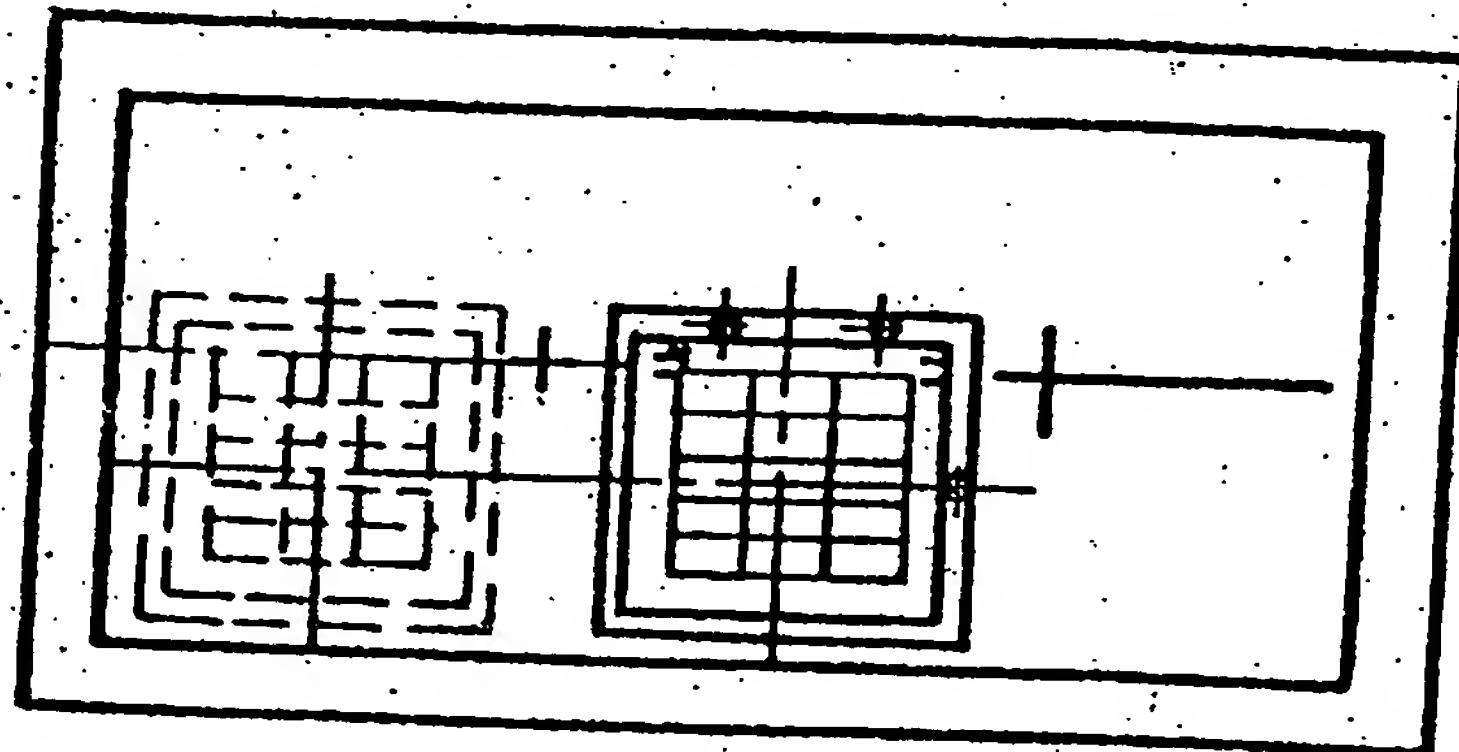
2 39 4 36 41 38



II

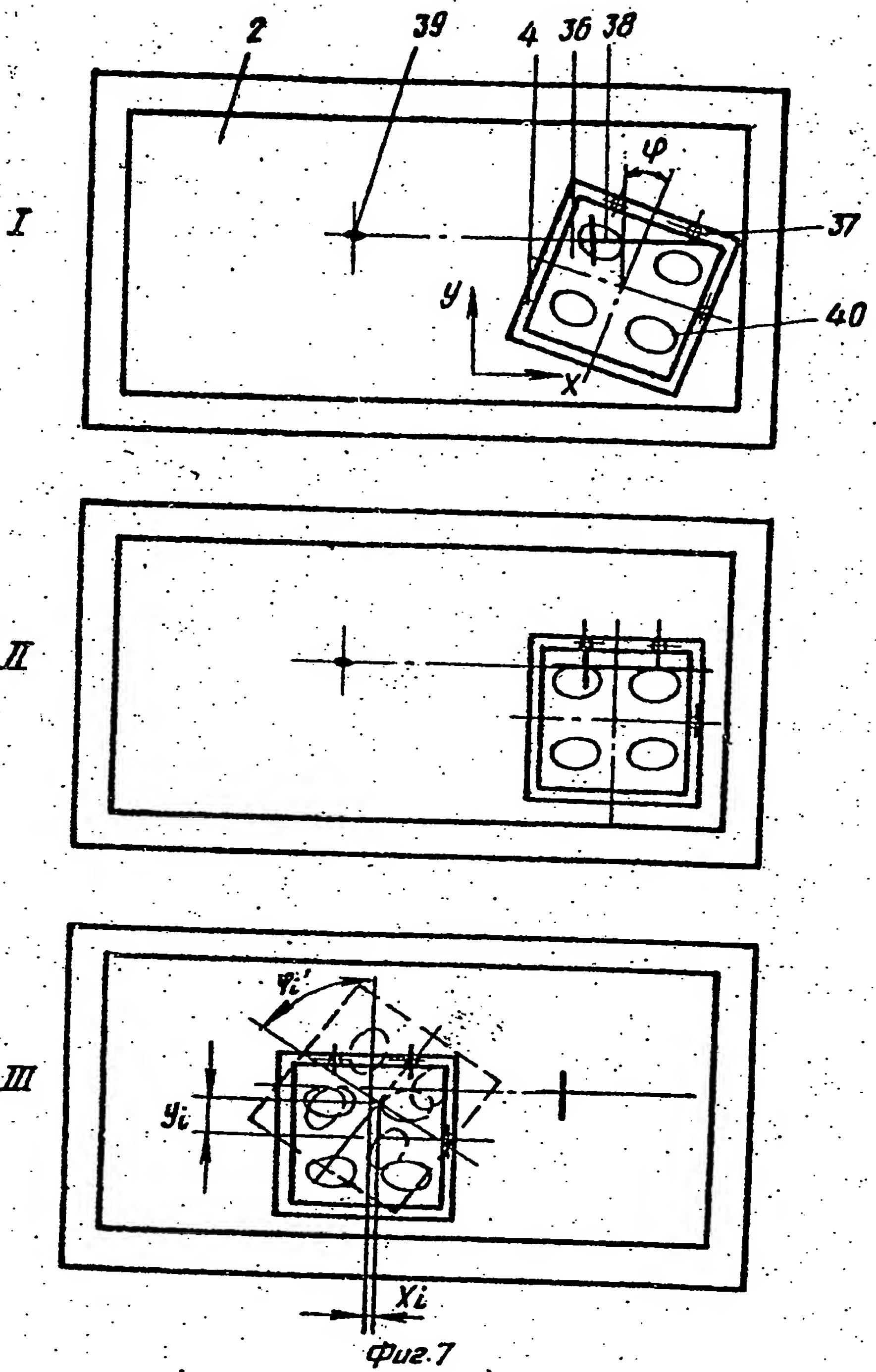


III



Фиг.6

BEST AVAILABLE COPY



Фиг.7